Beiträge zur Biologie Farne bewohnender Blattwespen.

Von L. Zirngiebl, Leistadt (Rheinpfalz).

Thrinax mixta Klg.

Über die Biologie dieser Wespe berichtete bereits T. A. Chapman in Enthomol. Month. Mag. 1920 und A. D. Peacock in Proc. Univ. Durh. Phil. Soc. 1923. Ferner hat Forsius in den Medd. af Soc. pro Fauna et Flora Fennica 1920 die Larve beschrieben, die er an *Pteris aquilina* fand. Chapman hingegen zog sie auf *Aspidium* (*Dryopteris*) *felix mas* und ich an *Athyrium felix femina*. Die Larve erscheint dadurch als *polyphag*.

Chapman schreibt, daß er die Tiere einige Zeit beobachtete, ohne Eiablage sehen zu können. Ob Peacock hierüber etwas schreibt, weiß ich nicht, da ich seine Arbeit nur auszugsweise erhalten konnte. Forsius hingegen beobachtete zweimal, wie die Weibchen ihre Eier zwischen die unentwickelten Blätter von *Pteris aquilina* legten. Es gelang mir, das Tier nicht nur bei der Copula, sondern auch bei der Eiablage zu beobachten, so daß es mir möglich ist, die Auffassung von Forsius dahin zu verbessern, daß die Tiere nicht „zwischen", sondern durch die noch unentwickelten Blätter Eier legt. Im folgenden meine Beobachtungen:

Es ist eine auffallende Sache, daß man bei den eifrigsten Eiablagebewegungen, bei Ausführung alle der Ablage typischen Bewegungen niemals Eier sehen kann. Selbst nachdem die Säge aus der Unterlage gezogen wird, sieht man keine Eier oder etwa nachfolgende Schwellungen. Aber Eier mußten gelegt worden sein. Schon früher war mir aufgefallen, daß die Eier auf der Oberseite des Wedels sitzen, während die Ablage auf der Unterseite, die durch den zusammengerollten Zustand naturgemäß auf die Oberseite gelangte, erfolgt. Ich hatte keinen offenen Farn, so daß ich Rollen wählen mußte, die noch mit Spreublättchen bedeckt waren, die von den feinen Sägen dieser Tiere nicht durchbohrt werden

konnten. Die genaue Beschreibung der Sägen finden sich in meinen „Die Sägen der Blattwespen, II. Teil". Zwar versuchten die Tiere immer wieder ihre Eier anzubringen, indes ohne Erfolg. So kam ich auf den Gedanken, die Spreublättchen einfach abzuziehen. Ohne auch nur einen Augenblick zu zögern, legten mehrere Weibchen sofort Eier ab. Die Eier sitzen tatsächlich wieder auf der Blattoberseite. Näheres Zusehen ergibt folgende Feststellung: Die Wespe durchsticht die zarten gerollten Blättchen. Während das Ei durch die Säge gleitet, wird die Säge langsam zurückgezogen und zwar nur soweit, daß ein Zipfel des Eies in der bereits von Chapman beschriebenen Art und Weise in den Einschnitt eingeklemmt wird. Dadurch erhält das Ei eine unglaubliche Festigkeit. Dieses Verhalten ist ein von der üblichen Art und Weise der Befestigung am Blatt — nämlich durch Taschen oder Kleben — völlig abweichendes. In welcher Art und Weise die Eier von dem Blatt oder vielmehr von dessen Parenchym abhängig sind, habe ich bereits an anderer Stelle behandelt. Ich möchte hier die dort gemachten Versuche dahin erweitern, daß mir ein Versuch mit ein Zweihundertel n. L. von Zitronensäure und 1% Rohrzucker im Vergleich zu dem gleichlaufenden Kontrollversuch mit reinem Brunnenwasser einen Mehrerfolg von 50% bot. Da ich noch mehr Versuche unternehme, will ich später näheres darüber bringen.

Die Copula wird vom Männchen mit heftigen Flügelschlägen eingeleitet, die beinahe wie Balzbewegungen aussehen. Die Befruchtung, die sehr kurz ist, erfolgt in der bereits bekannten Weise. Die Männchen sind offensichtlich die aktiveren und versuchen ihre Triebe sogar an Weibchen zu befriedigen, die gerade beim Eierlegen sind. Die Weibchen sind dabei so gleichgiltig, als ob sie die Sache gar nichts anginge. Erst das Geschäft der Ablage verfolgen sie mit plötzlich erwachendem Eifer, und zwar wie mir gelegentlich auffiel, am eifrigsten zwischen 11 und 1 Uhr. Die Tiere sind gegeneinander wenig liebenswürdig und jagen einander von den ausgewählten Plätzen, kennen bei der Ablage keine Rücksichten etwa wie *Arge berberidis*, belecken fremde Eier und einmal sah ich eine Wespe in ein Ei hineinbeißen. Dieses wenig erfreuliche Zusammenleben führe ich aber auf die höchst ungünstigen Verhältnisse zurück, nämlich zuwenig und schlecht entwickelten Farn. Ich stelle mir vor, daß sich dieses Jahr in der Natur möglicherweise ähnliche Szenen abgespielt haben mögen.

Über den merkwürdig schrägen Sitz der warmorangegelben Eier hat ebenfalls Chapman geschrieben. Bei der ersten Zucht dauerte die Entwicklung vom 24. IV.—1. V. 1933 und bei der zweiten Zucht vom 15. IV.—22. IV. 1934, also in beiden Fällen sieben Tage.

Nun beginnen für die jungen Larven insofern große Schwierigkeiten, als die Blättchen immer noch eingerollt sind, demnach für die kleinen Kiefer nicht erfaßbar. Ein großer Teil der geschlüpften Larven geht daher zu Grunde. Die übriggebliebenen entwickeln sich indes umso besser. In solchen Jahren, in denen der Farn gerade so entwickelt ist, daß er für die Larven ohne Schwierigkeit erfaßbar ist, wird, von anderen Zwischenfällen abgesehen, das Vorkommen dieser Wespe häufiger werden. Ich habe aber viel eher noch die Larven, als die Imagines erbeutet.

Nicht vergessen darf ich die Beobachtung, daß auch hier, wie von mir in „Zur Biologie der *Arge berberidis* Schrk" bereits berichtet, der Kopf des Embryos gegen die Unterlage gerichtet, also gegen den Hinterleib der Wespe. Nach einiger Zeit der Eiablage müssen die Tiere einen Krampf bekommen, denn der Hinterleib krümmt sich stark ein, kann nur sehr schwer gerade gebogen werden. Parallel gehen Lähmungserscheinungen der Beine und bald tritt der Tod ein.

Über die Entwicklung der Larven hat Chapman sehr genau berichtet. Peacock nennt den Oberkopf glatt poliert. Bei meinen Larven sah ich bei 30-facher Vergrößerung leichte, aber deutliche ledrige Runzelung. Auch wäre vielleicht noch zu ergänzen, daß der Rücken matt chagriniert erscheint.

Am 15. V. tritt plötzlich in dem Zuchtglase eine große Unruhe ein. Alle Tiere, ob groß oder klein wandern unruhig im Glase umher, ohne daß sich ein Grund erkennen ließe. Allerdings beginnen am nächsten Tage einige ausgewachsene Tiere in den dargebotenen Kork zu bohren. Die Entwicklung der Larven dauert also vom 1. V—16. VI., also 16 Tage. Die Larven gehen in Kiefernrinde, bevorzugen aber weicheres Material wie Kork oder Torf. Es tritt die typische Verfärbung ein, wobei ich wie Peacock die Bräunung der mittleren Segmente beobachtete. In der Natur fressen die Tiere übrigens von jedem Fiederblättchen nur wenig, sitzen auf der Unterseite, lieben mattes Licht und leben ganz vereinzelt. Skelettiert werden, so viel ich beobachten

konnte, die Blätter nur im Gefängnis, wo die Tiere nicht die gewünschte Ausdehnungsmöglichkeit haben oder bei ungenügendem Futter.

Das Einbohren erfolgt mit bewunderungswürdiger Sorgfalt und Genauigkeit. Die Unterlage wird sehr lange von allen Seiten gründlich untersucht, bis die Stelle gewählt wird, an der das Tier einbohrt. Die Hauptarbeit wird dann Abends und Nachts geleistet. Dazu brauchen die Tiere mehrere Tage, indem sie bald auf der Seite, bald auf dem Rücken liegen und die Wände des Ganges sorgfältig benagen. Sie müssen natürlich mit dem Kopf nach vorne bohren, sie liegen aber in der Röhre mit dem Kopf gegen die Öffnung. Wie und wann sie das dazu nötige Umdrehen besorgen, konnte ich nicht beobachten. Nach zwei bis drei Tagen deckelt die Larve die Röhre zu. Die Masse besteht aus dem Stoff der Unterlage, ist aber härter als diese, muß also wohl mit Speichel durchmengt worden sein. Dieser Deckel erinnert lebhaft an die Deckel gewisser Rubus bewohnender Hymenopteren. Die Tarnung ist bewundernswert. Es wird sehr schwer fallen, die Bohrstellen wiederzufinden. Ich ließ mich dazu verleiten, zu glauben, die Larve habe an dieser Stelle das Bohren wieder aufgegeben, wenn nicht das reichlich darunter liegende Bohrmehl mich eines Besseren belehrt hätte. In jenem Jahre, in dem mir diese wirklich reichliche Zucht gelang, fand ich im Freien weder Larven noch Imagines.

Als Schmarotzer zog ich *Mesoleius multicolor* Grav. var. *napaeus* Holmgr. Diese Ichneumoniden hatte Herr Dr. Habermehl die Liebenswürdigkeit zu bestimmen.

Strongylogaster xanthocera Steph.

Die Larve hat Forsius (Meddelanden Fauna et Flora 1920) an *Pteris aquilina* gefunden. Ich habe sie ebenfalls gezogen. Sie ist von *Strongylogaster lineata* Christ und *Thrinax mixta* Klg. sehr schwer zu unterscheiden, zumal auch die Futterpflanze (*Pteris aquilina*) als brauchbares Merkmal nicht gebraucht werden kann. Von *Str. lineata* ist sie durch die starke Verdunklung des Kopfes und die schwarzen Flecken der Afterplatte einigermaßen wegzuhalten. Von *Thrinax mixta* durch die höhere Grenze der Kopfzeichnung, die hier etwas unter, bei *Str. xanthocera* etwa am oberen Augenrand liegt.

Die Eiablage erfolgt wie bei *Thrinax*, indem das Imago von oben her die Rollen des Farnes durchbohrt, so daß das Ei auf der Blattoberseite, die in diesem Fall innen liegt, herausquillt und geklemmt wird. Die Dauer der Entwicklung beträgt, wie schon Forsius sagt, 9 Tage. Die Larven sitzen sehr vereinzelt an den Farnwedeln und sind gegen Stoß sehr empfindlich. Bevor man den Wedel auch nur im geringsten mit der Hand berührt, empfiehlt es sich, das Netz darunter zu halten. Diese Eigenschaft teilt sie ebenso mit *Str. lineata*, der sie nicht nur physiologisch ähnlich ist, sondern auch die gleiche Lebensweise zeigt. Sie bohrt sich in Kiefernrinde ein und zwar liegt sie ebenfalls mit dem Kopf gegen die Öffnung, die sie trefflich verkapselt, so daß man sie von außen nur sehr schwer erkennt. Das Ruhelarvenstadium dauert sehr lange, es beträgt 2—3 Jahre, während das Nymphenstadium vom 4. II. 1934—16. II. 1934, also 13 Tage währt. Ich hatte ein aufgeschnittenes Rindenstück 3 Jahre in einer Petrischale zu Beobachtung gehalten und hatte Gelegenheit, den Übergang von der gemeißelten Nymphe zum Imago zu beobachten.

Ich hatte zuletzt die Entwicklung im warmen Zimmer vorgenommen, in dem die Versuchsschale etwa 4—6 Wochen stand. Die Umwandlung zur Nymphe erfolgt also nicht sofort nach Eintritt der wärmeren Witterung, sondern später, ein Umstand, der in der Natur insofern von Bedeutung ist, als in der Zwischenzeit die Futterpflanze ebenfalls eine gewisse Entwicklungshöhe erreichen kann.

Unmittelbar vor der Wandlung wird die Ruhelarve eigentümlich grau-grün mit hornig-farbigen Segmenträndern, während die Nymphe saftig grün, am Abdomen leicht braun ist, und dabei viel größer wird als die Ruhelarve. Dieser Umstand veranlaßte mich, das Filtrierpapier anzufeuchten. Ich finde die Nymphe mit der Mundöffnung nach unten liegen und muß nach 8 Stunden abermals eine schätzungsweise Vergrößerung feststellen, wobei das Abdomen bedeutend dunkler erscheint' als der Thorax. Unter den Punktaugen beobachte ich dunkle Flecken. Die Cenchri sind nicht zu erkennen, wobei dieser Teil des Thorax mit dem bei Blattwespen als 1. Segment bezeichnetem Teil in diesem Zustand nicht oder kaum zu differenzieren ist. (11. II. 1934.) Das Tier färbt sich gelb (13. II. 1934). Auch färbt sich der Mesothorax braun. Am 14. II. 1934 tritt eine plötzliche allgemeine, starke Verdunklung am ganzen Körper auf. Die Bewegung erscheint lockerer, es treten

eigene Fühler- und Kopfbewegungen ein. Dort wo die Cenchri sitzen, bilden sich helle Flecken, die deutlich von „unten herauf" entstehen. Die Färbung ist so, daß das, was später schwarz wird, jetzt dunkelolivgrün erscheint, was rot wird, blaß. 15. II. 1934. Olivgrün wird schwarz, Segment weiß gerandet mit rötlichem Schimmer. Beine rötlich, Knie weiß. Beine stehen ab und sind selbständig beweglich. Abwehrbewegungen gegen das Licht, die sonst sehr heftig sind, lassen nach. 16. II. Heute schält sich das Tier aus der hauchdünnen Nymphenhaut, die alle Gliedmassen und Körperteile umgibt, etwa wie der Schmetterling aus der Puppe. Das Tier erscheint nun plötzlich fix und fertig. Die Flügel werden z. B. aus einem häutigen Sack einfach heraus gezogen und sind nun fertig. Sie sind goldgelb. Ich stelle fest, daß von der Parapterumklappe unter dem Vorderflügel ein langer Schlauch ausgeht, dessen anderes Ende etwa da mündet, wo sich in dem Sack das Stigma befinden muß. Dieser Schlauch drosselt sich an der Parapterumklappe ab und geht mit dem ganzen Hautsack verloren. Über etwaige Beziehungen konnte ich nichts beobachten. Ebensowenig über die Entwicklung der Cenchri und des Stigmas, die zwar vorher nur andeutungsweise erkennbar, jetzt aber auf einmal fertig da sind. Nach einiger Zeit tritt ein wasserheller Tropfen aus dem After. Das Tier nimmt heißhungrig das dargebotene Zuckerwasser auf, spreizt die Flügel in der Sonne, die langsam ihre goldgelbe Farbe verlieren und zu schillern beginnen, ihre typische Färbung.

Ich habe nun zwei Weibchen erhalten, die die bereits oben erwähnten Eier ablegten. Am 5. V. sind mir die Tiere aus dem Zuchtglas entkommen, woraus ein Entkommen nicht möglich war. Die Tiere mußten sich unter die Erde gegraben und so den Weg in die Freiheit gefunden haben, um anderwo Pflanzen zu finden, denn die im Zuchtglase waren bereits vollgelegt. Ich fand sie später im Zimmer, bereits gelähmt, wie wir das als Anzeichen nahenden Todes bereits kennen gelernt haben. Wir müssen diesen Umstand immerhin im Gegensatz zu *Thrinax mixta* stellen, die auf bereits gelegte Eier weniger Rücksicht nahm, wenn ich so sagen darf, deshalb, weil ich gar nicht weiß, was die Tiere in solchen Fällen empfinden mögen. Im weiteren Gegensatz zu *Thrinax* und manch anderen Arten mußte ich feststellen, daß *Str. xanthocera* über die dargebotenen Futterpflanzen nicht „hergefallen" sind, sondern, wir würden von Menschen in diesem Falle sagen: „ein außerordentlich zurückhaltendes Betragen an den Tag legten".